

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA 6-225187

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06225187 A**(43) Date of publication of application: **12.08.94**

(51) Int. Cl.

H04N 5/225(21) Application number: **05010020**(71) Applicant: **SONY CORP**(22) Date of filing: **25.01.93**(72) Inventor: **MOMOCHI NOBUMOTO**(54) **IMAGE PICKUP DEVICE**

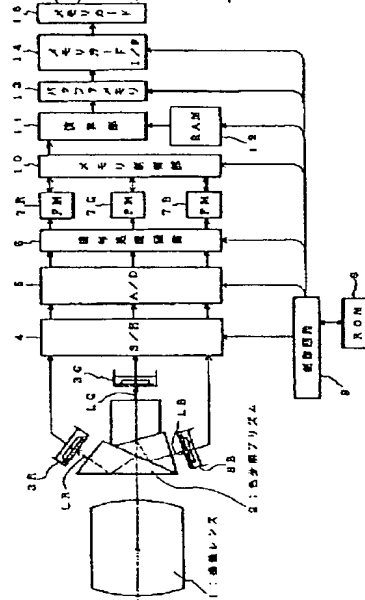
15 are related to the same picture position.

(57) Abstract:

PURPOSE: To correct a position deviation of plural image pickup elements through signal processing.

CONSTITUTION: Position deviation information of image pickup elements 3R, 3B with respect to an image pickup element 3G are stored in a ROM 9. Data of each picture element address (i, j) are read from a memory 7G and written in an address corresponding to the address (i, j) of a card 15. A control circuit 8 calculates picture element address (k, m) of the elements 3R, 3B corresponding to the picture element address (i, j) of the element 3G by using information from the ROM 9. When k, m are integral numbers, data of picture element address (k, m) are read from memories 7R, 7B and written in the address corresponding to the address (i, j) of the card 15. When the k, m are not integers, interpolation data corresponding to the address (k, m) are formed from surrounding picture element data and written in the address corresponding to the address (i, j) of the card 15. Even when position deviation is in existence, the picture element data of each color in the address corresponding to the address (i, j) of the card

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



JPA 6-255187

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-225187

(43) 公開日 平成6年(1994)8月12日

(51) Int. Cl. ⁵

H04N 5/225

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平5-10020

(22) 出願日 平成5年(1993)1月25日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 百地 伸元

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山口 邦夫 (外1名)

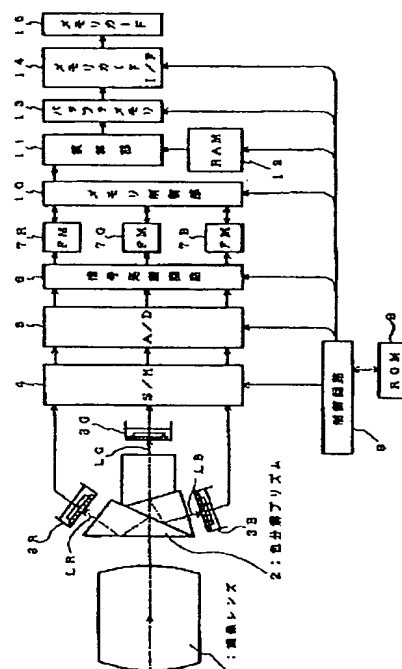
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 複数の撮像素子の位置ずれを信号処理で補正する。

【構成】 撮像素子3Gに対する撮像素子3R, 3Bの位置ずれ情報をROM9に記憶する。メモリ7Gより各画素アドレス(i, j)のデータを読み出し、カード15のアドレス(i, j)に対応したアドレスに書き込む。制御回路8で素子3Gの画素アドレス(i, j)に対応した素子3R, 3Bの画素アドレス(k, m)をROM9の情報を用いて演算する。k, mが整数であるとき、メモリ7R, 7Bより画素アドレス(k, m)のデータを読み出し、カード15のアドレス(i, j)に対応したアドレスに書き込む。k, mが整数でないとき、周囲画素データよりアドレス(k, m)に対応する内挿データを形成し、カード15のアドレス(i, j)に対応したアドレスに書き込む。位置ずれがあっても、カード15のアドレス(i, j)に対応するアドレスにおける各色の画素データは同一画像位置に係るものとなる。

実施例の構成



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の撮像素子を使用して構成される撮像装置において、
上記複数の撮像素子の基準位置に対するずれを演算による信号処理によって補正することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 上記基準位置上に設定される第 1 の直交座標を (x, y)、上記撮像素子上に設定される第 2 の

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{pmatrix}$$

【請求項 3】 上記複数の撮像素子の上記基準位置に対するずれを検出するずれ検出手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】 上記複数の撮像素子の上記基準位置に対するずれの情報を記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 5】 上記複数の撮像素子の上記基準位置に対するずれは、上記撮像素子上に設定される上記第 2 の直交座標の上記基準位置上に設定される第 1 の直交座標に対する原点のずれと、上記第 2 の直交座標の上記第 1 の直交座標に対する傾斜角よりなることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、複数の撮像素子を組み合わせ固定し、各撮像素子の出力信号を合成して画像を生成する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば CCD 固体撮像素子等の撮像素子を使用する撮像装置の解像度は、使用している撮像素子の画素数によって支配されるため、高解像度の撮像をするために画素の高密度化が図られてきた。しかし、撮像素子の画素数を増やすことは歩留まりや技術面で制約があり、価格が高いものとなる。

【0003】 近年では、同一の画素数でできるだけ画素を高密度に配列して面積を少なくし、歩留まりを上げて安価にした撮像素子が製造されている。これはまた、使用する撮像レンズの小型化、低価格化をも可能にしている。このような画素の高密度化によって撮像素子の画素ピッチは狭まり、例えば 1 ピッチ 6.4 μm (1/3 インチサイズで、水平方向の画素数が 760 である場合) のものが製造されている。

【0004】 一方、従来と同じ画素数の撮像素子を使用して高解像度の撮像をする方法として、プリズムを用いて入射光を分けると共に、この分けられた光束により結像する位置で、これらによって得られる像に対応して複数設けられた撮像素子にて撮像し、これら複数の撮像素子からの撮像信号を重ね合わせることで解像度を上げよ

直交座標を (u, v)、上記第 2 の直交座標の上記第 1 の直交座標に対する原点のずれを (Δx, Δy)、上記第 2 の直交座標の上記第 1 の直交座標に対する傾斜角を θ とするとき、上記演算による信号処理に、数 1 の関係式を使用することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【数 1】

うとするものがある。

【0005】 さらに、特公昭 56-40546 号公報に記載されるように、n 個の撮像素子の空間的な配置を互いに画素ピッチの 1/n だけずれるように配置し、画素ピッチ以上の解像度を得る方法も提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述したように各撮像素子を配置する場合、各撮像素子の位置精度として最小の画素ピッチより 1 桁程度上の精度が要求され、撮像素子の位置合わせが困難となっている。また、位置合わせ後に各撮像素子を接着やねじ止め等で固定することになるが、この接着やねじ止め等の段階で発生する応力により位置がずれることもある。さらに、撮像素子の高密度化による画素ピッチの縮小に応じて固定精度も上げなければならず、製造装置として高度のものを要したり、製造時間が長くなる等の問題もある。

【0007】 そこで、この発明では、複数の撮像素子の空間的な位置合わせを高精度にせずとも良好な画像を得ることができる撮像装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明は、複数の撮像素子を使用して構成される撮像装置において、複数の撮像素子の基準位置に対するずれを演算による信号処理によって補正するものである。

【0009】

【作用】 この発明においては、複数の撮像素子の基準位置に対するずれを演算による信号処理でもって補正するため、複数の撮像素子の空間的な位置合わせを高精度にする必要がなく、製造時間を短縮でき、また高度の製造装置も必要でなくなる。また、環境条件の変化や経時変化によって複数の撮像素子の空間的な位置ずれが発生しても容易に補正し得る。

【0010】

【実施例】 以下、図 1 を参照しながら、この発明の一実施例について説明する。本例は撮像して得られる赤、緑、青の色信号をメモ리카ードに記録するようにした電子スチルカメラに適用した例である。

【0011】 図において、1 は撮像レンズ、2 は色分解

プリズムである。プリズム2より出射される赤、緑、青の色光LR, LG, LBはそれぞれCCD固体撮像素子3R, 3G, 3Bの撮像素面に照射される。撮像素子3R, 3G, 3Bの出力信号は、それぞれサンプルホールド回路4でサンプルホールドされ、A/D変換器5でデジタル信号に変換された後に信号処理回路6に供給される。

【0012】信号処理回路6では、従来周知のホワイトバランスやガンマ補正等の信号処理が行なわれる。信号処理回路6より出力される1フレーム分の赤、緑、青の色信号R, G, Bは、それぞれフレームメモリ7R, 7G, 7Bに供給されて書き込まれる。

【0013】8はシステム全体を制御する制御回路であり、9は例えば製造時にずれ情報が書き込まれる書き込み可能なROMである。ROM9には、プリズム2に対して撮像素子3R, 3G, 3Bが相対的に固定された後に各撮像素子3R, 3G, 3Bのずれが測定される。例えば、撮像素子3Gの位置を基準位置とし、この基準位置に対する撮像素子3R, 3Bの位置のずれが測定される。

【0014】すなわち、撮像素子3G上に設定される直交座標を(x, y)、撮像素子3R, 3B上に設定され

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta_r & -\sin \theta_r \\ \sin \theta_r & \cos \theta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_r \\ v_r \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta x_r \\ \Delta y_r \end{pmatrix}$$

【0018】

【数3】

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta_b & -\sin \theta_b \\ \sin \theta_b & \cos \theta_b \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_b \\ v_b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta x_b \\ \Delta y_b \end{pmatrix}$$

【0019】数2、数3は、同一画像位置からの像光を受光する撮像素子3Gと撮像素子3R, 3Bの位置関係を示している。ここで、撮像素子3R, 3G, 3Bのそれぞれの例えば左上の画素のアドレスを(0, 0)とすると共に、直交座標(x, y), (u_r, v_r), (u_b, v_b)の原点をその左上の位置に設定する。これにより、撮像素子3R, 3G, 3Bの水平方向の画素ピッチをPH、垂直方向の画素ピッチをPVとすると、撮像素子3Gの画素アドレス(i, j)と座標(x, Y)との関係、撮像素子3Rの画素アドレス(k_r, m_r)と座標(u_r, v_r)との関係、撮像素子3Bの画素アドレス(k_b, m_b)と座標(u_b, v_b)との関係は、数4～数6で表わされる。

【0020】

【数4】

$$i = x / PH, \quad j = y / PV$$

【0021】

【数5】

$$k_r = u_r / PH, \quad m_r = v_r / PV$$

る直交座標を(u_r, v_r), (u_b, v_b)とすると、直交座標(x, y)に対する直交座標(u_r, v_r), (u_b, v_b)の原点のずれ(Δx_r, Δy_r), (Δx_b, Δy_b)および傾斜角θ_r, θ_bが測定される(図2A, B参照)。

【0015】このずれの測定は、上述したようにプリズム2に対して撮像素子3R, 3G, 3Bが相対的に固定された後に、図示しない測定装置(解析手段)でもって測定される。なお、特開昭61-288684号公報に示されている画素ピッチと特定の関係にある繰り返しピッチの濃淡パターンを水平および垂直方向に設けたテストチャート等を撮像し、その撮像信号を制御回路8を構成するマイコンあるいは外部の解析手段等で処理してずれ量を演算してROM9にずれ情報を書き込むようにしてもよい。この場合、書き込み可能なROM9の代わりにRAMを使用することもできる。

【0016】ここで、直交座標(u_r, v_r), (u_b, v_b)を直交座標(x, y)に変換する座標変換式は、それぞれ数2、数3で表わされる。

【0017】

【数2】

【0022】

【数6】

$$k_b = u_b / PH, \quad m_b = v_b / PV$$

【0023】10はフレームメモリ7R, 7G, 7Bより必要な画素データを読み出すメモリ制御部である。

【0024】まず、メモリ制御部10による制御でフレームメモリ7Gより各画素アドレス(i, j)の画素データが順次読み出され、演算部11、バッファメモリ13およびメモ리카ードインタフェース14を介してメモ리카ード15に供給され、メモ리카ード15の画素アドレス(i, j)に対応したアドレスに緑色信号Gの画素データとして書き込まれる。

【0025】次に、制御回路8で撮像素子3Gの画素アドレス(i, j)に対応した撮像素子3Rの画素アドレス(k_r, m_r)を、数2、数4および数5を使用して順次演算する。

【0026】k_r, m_rが整数であるときは、フレームメモリ7Rより画素アドレス(k_r, m_r)の画素データが読み出され、演算部11、バッファメモリ13およびイ

インタフェース14を介してメモリカード15に供給され、メモリカード15の画素アドレス(i, j)に対応したアドレスに赤色信号の画素データとして書き込まれる。

【0027】一方、kr, mrが整数でないときは、図3に示すように画素アドレス(kr, mr)の周囲の16個の画素アドレスP11~P44の画素データより3次畳み込

$$D = \begin{bmatrix} f(y_1) & f(y_2) & f(y_3) & f(y_4) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} D_{11} & D_{12} & D_{13} & D_{14} \\ D_{21} & D_{22} & D_{23} & D_{24} \\ D_{31} & D_{32} & D_{33} & D_{34} \\ D_{41} & D_{42} & D_{43} & D_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f(x_1) \\ f(x_2) \\ f(x_3) \\ f(x_4) \end{bmatrix}$$

【0029】係数f(y1)~f(y4)およびf(x1)~f(x4)は数8で示されるが、この係数は制御回路8内のマイクロコンピュータで計算された後、RAM12に保持される。なお、数8において、[]の記号は

$$f(t) = \sin(\pi t) / (\pi t)$$

$$\approx \begin{cases} 1 - 2|t|^2 + |t|^3 & (0 \leq |t| < 1) \\ 4 - 8|t| + 5|t|^2 - |t|^3 & (1 \leq |t| < 2) \\ 0 & (2 \leq |t|) \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{ll} x_1 = 1 + (kr - [kr]) & y_1 = 1 + (mr - [mr]) \\ x_2 = (kr - [kr]) & y_2 = (mr - [mr]) \\ x_3 = 1 - (kr - [kr]) & y_3 = 1 - (mr - [mr]) \\ x_4 = 2 - (kr - [kr]) & y_4 = 2 - (mr - [mr]) \end{array} \right\}$$

【0031】そして、メモリ制御部10の制御によってフレームメモリ7Rより画素データD11~D44が読み出されると共に、RAM12より係数f(y1)~f(y4)、f(x1)~f(x4)が読み出されて、演算部11では数7の積和演算が行なわれて画素アドレス(kr, mr)に対応する内挿データDが演算される。

【0032】そして、内挿データDは、バッファメモリ13およびインタフェース14を介してメモリカード15に供給され、メモリカード15の画素アドレス(i, j)に対応したアドレスに赤色信号の画素データとして書き込まれる。

【0033】これにより、撮像素子3Gに対して撮像素子3Rに位置ずれがあっても、メモリカード15の画素アドレス(i, j)に対応するアドレスにそれぞれ書き込まれる緑色信号および赤色信号の画素データは同一画

み内挿法でもって画素アドレス(kr, mr)に対応する内挿データが形成される。数7は3次畳み込み関数を示しており、Dは内挿データ、D11~D44は画素アドレスP11~P44の画素データ、f(y1)~f(y4)およびf(x1)~f(x4)は係数である。

【0028】

【数7】

ガウス記号であり、周知のように小数点以下の切り捨てを意味している。

【0030】

【数8】

像位置に係るものとなり、位置ずれが補正されることになる。

【0034】次に、制御回路8で撮像素子3Gの画素アドレス(i, j)に対応した撮像素子3Bの画素アドレス(kb, mb)を、数2、数4および数6を使用して順次演算する。

【0035】kb, mbが整数であるときは、フレームメモリ7Bより画素アドレス(kb, mb)の画素データが読み出され、演算部11、バッファメモリ13およびインタフェース14を介してメモリカード15に供給され、メモリカード15の画素アドレス(i, j)に対応したアドレスに青色信号の画素データとして書き込まれる。

【0036】一方、kr, mrが整数でないときは、上述した赤色信号の場合と同様に内挿データDが演算され、

この内挿データDがバッファメモリ13およびインタフェース14を介してメモリカード15に供給され、メモリカード15の画素アドレス(i, j)に対応したアドレスに青色信号の画素データとして書き込まれる。

【0037】これにより、撮像素子3Gに対して撮像素子3Bに位置ずれがあっても、メモリカード15の画素アドレス(i, j)に対応するアドレスにそれぞれ書き込まれる緑色信号および青色信号の画素データは同一画像位置に係るものとなり、位置ずれが補正されることになる。

【0038】このように本例においては、撮像素子3Gに対する撮像素子3R、3Gの位置ずれが演算による信号処理でもって補正されるため、撮像素子3R、3G、3Bの空間的な位置合わせを高精度にする必要がなく、製造時間を短縮できると共に、高度の製造装置も必要でなくなる。

【0039】また、温度等の環境条件の変化によって撮像素子3R、3G、3Bに位置ずれが発生しても、ROM9に環境条件の変化後のずれ情報を書き込むのみで、位置ずれを容易に補正でき、耐環境性を改善することができる。この場合、ROM9に複数の環境条件におけるずれ情報を予め格納しておき、環境条件の変化に応じてずれ情報を切り換えて使用してもよい。また、ずれ情報を例えば温度をパラメータとして数式で記憶させておくこともできる。

【0040】また、撮像素子3R、3G、3Bの位置ずれに経時的な変化が生じた場合にも、ROM9に経時変化後のずれ情報を書き込むことで、最適な補正ができる。

【0041】なお、上述実施例においては、内挿データDの演算は専用の演算部11で行なっているが、制御回路8内のマイクロコンピュータでもって行なってもよい。

【0042】また、上述実施例においては、撮像素子3Gを基準位置としたものであるが、基準位置を別個に想定して、撮像素子3R、3G、3Bの全部を別個に想定した基準位置に合わせるように補正することもできる。

【0043】また、上述実施例においては、撮像素子3R、3G、3Bを有するものを示したが、この発明は複数の撮像素子を組み合わせて固定し、各撮像素子の出力信号を合成して画像を生成する撮像装置において、撮像素子の位置ずれを補正する場合に適用することができる。

【0044】また、上述実施例においては、kr, mrやkb, mbが整数でないとき、3次畳み込み内挿法でもって画素アドレス(kr, mr)、(kb, mb)に対応した内挿データDを得るようにしたものであるが、画素アド

レス(kr, mr)、(kb, mb)に近い画素アドレスの画素データを使用してもよい。

【0045】ところで、撮像素子の画素ピッチは縦と横で等しくない場合が多いが、画像処理用の静止画データ等では、このピッチが等しいものとして扱われることが多い。このような処理系の静止画データとして異方性のある撮像素子でサンプリングされたデータを内挿し、縦横のピッチを等しくした正方格子のデータに変換する必要がある。この機能をビデオカメラに内蔵する場合、上述実施例における位置ずれの補正演算と組み合わせることで演算することができる。

【0046】いま、撮像素子の横ピッチが縦ピッチのm倍であるとする、これを正方格子化することとは、像を横方向にm倍に拡大することを意味する。具体的には、数2、数3におけるur, ubをm×ur, m×ubで置き換えればよい。

【0047】

【発明の効果】この発明によれば、複数の撮像素子の所定位置に対するずれを演算による信号処理でもって補正するため、複数の撮像素子の空間的な位置合わせを高精度にする必要がなく、製造時間を短縮でき、また高度の製造装置も必要でなく、ローコスト化を図ることができる。また、環境条件の変化あるいは経時変化によって複数の撮像素子の空間的な位置ずれが発生しても容易に補正できる等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る撮像装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】ずれ情報の説明のための図である。

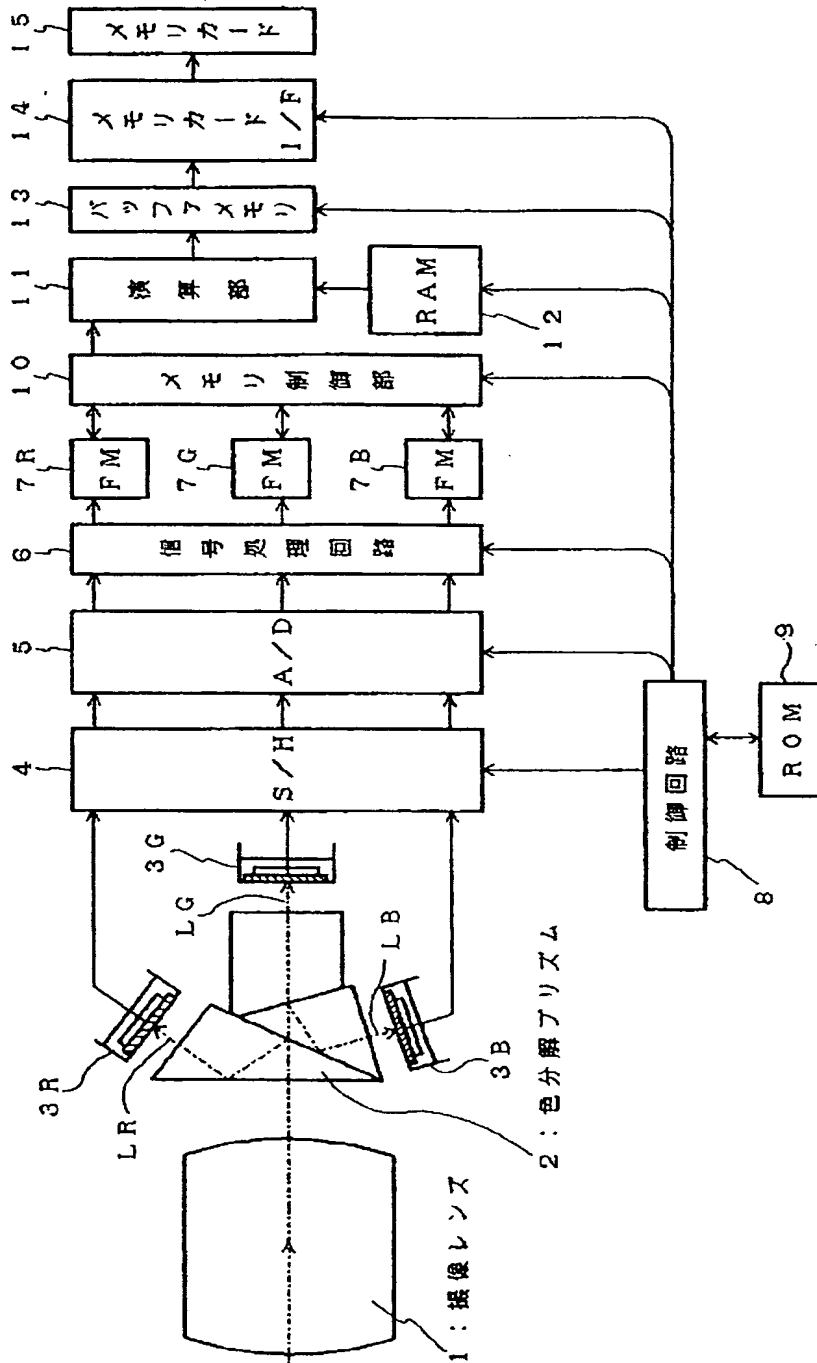
【図3】3次畳み込み内挿法による内挿データを説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 撮像レンズ
- 2 色分解プリズム
- 3 R, 3 G, 3 B CCD固体撮像素子
- 4 サンプルホールド回路
- 5 A/D変換器
- 6 信号処理回路
- 7 R, 7 G, 7 B フレームメモリ
- 8 制御回路
- 9 書き込み可能なROM
- 10 メモリ制御部
- 11 演算部
- 12 RAM
- 13 バッファメモリ
- 14 メモリカードインタフェース
- 15 メモリカード

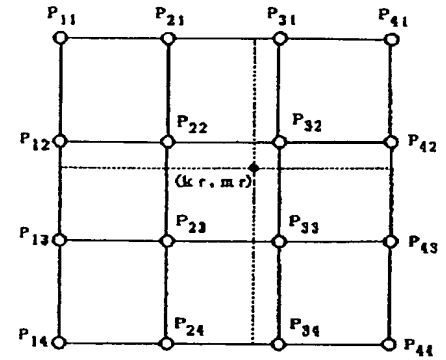
【図1】

実施例の構成



【図3】

3次元メモリによる内挿データの説明図



【図 2】

ずれ情報の説明図

